日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: ２００３年　７月１６日

出願番号
Application Number: 特願２００３－１９８１３０

[ST. 10/C]: [ＪＰ２００３－１９８１３０]

出願人
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

２００３年　７月３１日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office 今井康夫

出証番号　出証特２００３－３０６１３４４

【書類名】　特許願
【整理番号】　J0100477
【提出日】　平成15年 7月16日
【あて先】　特許庁長官殿
【国際特許分類】　G02F　1/13
【発明者】
　【住所又は居所】　長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内
　【氏名】　鈴木　信孝
【特許出願人】
　【識別番号】　000002369
　【氏名又は名称】　セイコーエプソン株式会社
【代理人】
　【識別番号】　100095728
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　上柳　雅誉
　【連絡先】　０２６６－５２－３５２８
【選任した代理人】
　【識別番号】　100107076
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　藤綱　英吉
【選任した代理人】
　【識別番号】　100107261
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　須澤　修
【先の出願に基づく優先権主張】
　【出願番号】　特願2002-309581
　【出願日】　平成14年10月24日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】　013044

【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【包括委任状番号】　0109826

【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　表示装置、及び電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項１】　２つの透過偏光軸可変手段と、各透過偏光軸可変手段の間に配設され、各透過偏光軸可変手段に対して光照射可能な照明手段と、該照明手段と前記各透過偏光軸可変手段との間に形成された２つの反射型偏光選択手段とを備え、前記照明手段が前記各反射型偏光選択手段からの反射光を透過可能に構成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項２】　前記反射型偏光選択手段は、所定方向の直線偏光を反射する一方、それと交差する方向の直線偏光を透過するものであって、前記２つの反射型偏光選択手段は、それぞれ互いの反射偏光軸が交差する方向に設定されていることを特徴とする請求項１に記載の表示装置。

【請求項３】　前記反射型偏光選択手段と前記透過偏光軸可変手段との間に、所定方向の直線偏光を吸収する一方、それと交差する方向の直線偏光を透過する吸収型偏光選択手段が形成され、前記反射型偏光選択手段の反射偏光軸と、前記吸収型偏光選択手段の透過偏光軸とが互いに交差する方向に設定されていることを特徴とする請求項２に記載の表示装置。

【請求項４】　前記反射型偏光選択手段は、コレステリック液晶にて構成され、所定回転方向の円偏光を反射する一方、それと反対の回転方向の円偏光を透過するものであって、前記２つの反射型偏光選択手段は、それぞれ反射する円偏光の回転方向が同方向に設定されていることを特徴とする請求項１に記載の表示装置。

【請求項５】　前記反射型偏光選択手段と、前記透過偏光軸可変手段との間にλ／４位相差板が配設されていることを特徴とする請求項４に記載の表示装置。

【請求項６】前記反射型偏光選択手段と、前記吸収型偏光選択手段の間に散乱部材が配設されてなることを特徴とする請求項１ないし５のいずれか１項に記載の表示装置。

【請求項７】　前記照明手段は、光源と、該光源からの光を導く導光板とを

備え、前記導光板の両面から前記２つの透過偏光軸可変手段に対して発光可能に構成されていることを特徴とする請求項１ないし６のいずれか１項に記載の表示装置。

【請求項８】　前記照明手段は、透明な面光源から構成されていることを特徴とする請求項１ないし６のいずれか１項に記載の表示装置。

【請求項９】　前記導光板の複屈折量が概ね０であることを特徴とする請求項７に記載の表示装置。

【請求項１０】　前記導光板の複屈折量がλ／２とされ、該導光板の遅相軸と、前記各反射型偏光選択手段の反射偏光軸とのなす角度が約４５°に設定されていることを特徴とする請求項７に記載の表示装置。

【請求項１１】　２つの液晶パネルと、各液晶パネルの間に配設され、各液晶パネルに対して光照射可能な照明装置と、前記照明装置と前記各液晶パネルとの間に配設された２つの反射偏光板とを備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項１２】　前記反射偏光板は、所定方向の直線偏光を反射する一方、それと交差する方向の直線偏光を透過するものであって、前記２つの反射偏光板は、それぞれ互いの偏光軸が交差する方向に設定されていることを特徴とする請求項１１に記載の表示装置。

【請求項１３】　請求項１ないし１２のいずれか１項に記載の表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表示装置、及び電子機器に関し、特に、表裏両面からの表示を可能とする表示装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

従来から２枚の液晶パネル間にバックライトとする光源を挟み、表裏両面の表示を可能とした表示装置が知られており、例えば特許文献１或いは特許文献２に記載されている。

【０００３】

【特許文献１】

特開平１０－９０６７８号公報

【特許文献２】

特開２００１－２９０４４５号公報

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

上記のような表示装置においては、液晶パネルと光源との間に偏光板を配し、所定方向の偏光のみを液晶パネルに入射させるものとしているが、この場合、偏光板の偏光軸（透過軸）と一致しない偏光方向の光は、偏光板に吸収されてしまうため、表示に利用できる光量が著しく減少し、表示が暗くなる場合がある。したがって、明るい表示を得るためには、より明るい光源を必要とし、その結果、消費電力が高くなる問題が生じ得る。

【０００５】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、表裏両面の表示が可能な表示装置であって、バックライト光を有効に利用し、消費電力の増加を伴わずに明るい表示が可能な表示装置と、それを備えた電子機器を提供することを目的とする。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明の表示装置は、２つの透過偏光軸可変手段と、各透過偏光軸可変手段の間に形成され、各透過偏光軸可変手段に対して光照射可能な照明手段と、該照明手段と前記各透過偏光軸可変手段との間に形成された２つの反射型偏光選択手段とを備え、前記照明手段が前記各反射型偏光選択手段からの反射光を透過可能に構成されていることを特徴とする。

【０００７】

このような表示装置によると、照明手段により出射された照明光のうち反射型偏光選択手段（第１反射型偏光選択手段とする）にて透過選択された透過光（第１の偏光とする）のみが透過偏光軸可変手段に入射する一方、その第１反射型偏

光選択手段にて反射選択された所定の偏光方向を備えた反射光（第２の偏光とする）が、照明手段を介して逆側の反射型偏光選択手段（第２反射型偏光選択手段とする）に入射することとなる。そして、第２反射型偏光選択手段にてその反射光を透過選択する構成とすれば該反射光を逆側の透過偏光軸可変手段に入射させることが可能となる。すなわち、第２反射型偏光選択手段を、第２の偏光を透過し、第１の偏光を反射する構成とすることで、一方の反射型偏光選択手段にて反射選択された偏光を、他方の反射型偏光選択手段にて透過選択させ、透過偏光軸可変手段に入射させて、該透過偏光軸可変手段から選択的に外部に出射可能となるため、照明手段にて出射された照明光を無駄なく表示に供させることが可能となる。したがって、表裏両面の表示が可能な表示装置において、光を有効に利用し、消費電力の増加を伴わずに明るい表示が可能となる。なお、反射型偏光選択手段としては、例えば複数種類の相互に異なる複屈折性高分子フィルムを積層した積層体、或いはコレステリック液晶の円偏光二色性を利用したものなどを用いることができる。上記反射型偏光選択手段としては、３Ｍ社により提供されるＤＢＥＦ（商品名）や日東電工社により提供されるＮＩＰＯＣＳ等の光学フィルムを例示できる。

【０００８】

ここで、前記反射型偏光選択手段は、所定方向の直線偏光を反射する一方、それと交差する方向の直線偏光を透過するものであって、前記２つの反射型偏光選択手段は、それぞれ互いの反射偏光軸が交差する方向に設定されているものとすることができる。このように偏光軸方向に基づいて反射或いは透過の選択を行う反射型偏光選択手段を用いた場合、互いの反射型偏光選択手段の反射偏光軸を交差（好ましくは直交）させることで、上述のように一方の反射型偏光選択手段で反射された反射光を、効率良く他方の反射型偏光選択手段にて透過させることが可能となる。

【０００９】

さらに、このように偏光軸方向の違いに基づき偏光選択を行う反射型偏光選択手段を適用した場合、該反射型偏光選択手段と前記透過偏光軸可変手段との間に、所定方向の偏光軸（以下、吸収偏光軸とも言う）を備えた偏光を吸収する一方

、それと交差する方向の偏光軸（以下、透過偏光軸とも言う）を備えた偏光を透過する吸収型偏光選択手段を形成し、前記反射型偏光選択手段の反射偏光軸と、前記吸収型偏光選択手段の透過偏光軸とを互いに交差する方向に設定することができる。すなわち、反射型偏光選択手段にて透過選択された偏光を、吸収型偏光選択手段にて再度偏光選択することにより、透過偏光軸可変手段に入射する偏光選択性が一層高くなり、透過偏光軸可変手段から出射される表示の特性が一層高いものとなる。特に、吸収型偏光選択手段は一般的に反射型偏光選択手段に比して偏光選択度が高いため、該吸収型偏光選択手段を反射型偏光選択手段と透過偏光軸可変手段との間に設けることで、透過偏光軸可変手段へ入射する光の偏光選択度は一層高いものとなる。

【００１０】

一方、前記反射型偏光選択手段を、円偏光２色性を利用したコレステリック液晶にて構成し、所定回転方向の円偏光を反射する一方、それと反対の回転方向の円偏光を透過する反射型円偏光選択手段を用いることができる。この場合、前記２つの反射型偏光選択手段（反射型円偏光選択手段）は、それぞれ反射する円偏光の回転方向を同方向に設定するのがよい。

コレステリック液晶を用いた反射型円偏光選択手段は、光の進行方向側から見て、所定の回転方向（第１の回転方向）で入射する円偏光を、回転方向の変換を伴って反射選択する一方、他方の向きの回転方向（第２の回転方向）で入射する円偏光を透過選択する。なお、本発明の場合、光が向かってくる方向を回転方向を定める基準とする。

したがって、上述のように２つの反射型円偏光選択手段について、それぞれ反射する円偏光の回転方向を同一方向に設定すれば（例えば第１の回転方向を反射するものと設定）、第１の回転方向を備えた円偏光は、一方の反射型円偏光選択手段にて反射されて第２の回転方向となり、他方の反射型円偏光選択手段にて透過選択されて、透過偏光軸可変手段に出射可能となる。

すなわち、反射型円偏光選択手段を用いた場合、それぞれ反射する円偏光の回転方向を同一方向に設定することで、上述のように一方の反射型偏光選択手段で反射された反射光を、他方の反射型偏光選択手段にて透過させることが可能とな

る。

【００１１】

上記反射型円偏光選択手段を用いた場合において、該反射型円偏光選択手段と前記透過偏光軸可変手段との間にλ／４位相差板を設けることで、反射型円偏光選択手段を透過した所定の回転方向を備える円偏光が、透過偏光軸可変手段の透過偏光軸と平行な方向の直線偏光に変換され、該直線偏光が透過偏光軸可変手段において偏光軸変換を伴って選択的に出射されることとなる。

【００１２】

前記反射型偏光選択手段と、前記吸収型偏光選択手段の間に散乱部材を配設することで、前記反射偏光選択手段の表面反射が抑制され、写り込みが防止できる。

前記照明手段は、光源と、該光源からの光を導く導光板とを備え、前記導光板の両面から前記２つの透過偏光軸可変手段に対して発光可能に構成されているものとすることができる。この照明手段によると、簡便な構成により、各透過偏光軸可変手段に対して効果的に光照射可能となる。

【００１３】

前記照明手段は、透明な面光源から構成されているものとすることができる。この照明手段によると、上述の照明手段と比較してより簡便な構成で、各透過偏光軸可変手段に対して効果的に光照射が可能となる。

前記導光板の複屈折量を概ね０とすることが好ましい。この場合、導光板から出射した照明光のうち、上記反射型偏光選択手段にて反射されて戻ってきた偏光が、偏光状態を維持したまま当該導光板を透過することとなり、他方の反射型偏光選択手段を透過可能となる。したがって、光の利用効率が高まり、一層明るい表示を提供することが可能となる。

【００１４】

一方、導光板の複屈折量をλ／２とし、該導光板の遅相軸と、前記各反射型偏光選択手段の反射偏光軸とのなす角度を約４５°に設定することもできる。この場合、導光板の遅相軸と、反射型偏光選択手段の反射偏光軸とのなす角度を約４５°に設定したために、導光板から出射した照明光のうち、上記反射型偏光選択

手段にて反射されて戻ってきた直線偏光の位相をλ／２ずらすことで、直線偏光の向きが９０°変わり、この場合、２枚の反射偏光子の反射偏光軸を平行に配置させても、反射光は他方の反射型偏光選択手段を確実に透過することとなる。

【００１５】

次に、上記課題を解決するために、本発明の表示装置は、２つの液晶パネルと、各液晶パネルの間に形成され、各液晶パネルに対して光照射可能な照明装置と、前記照明装置と前記各液晶パネルとの間に配設された２つの反射偏光板とを備えたことを特徴とする。すなわち、上記透過偏光軸可変手段を液晶パネルにて構成することで、当該表示装置（液晶表示装置）自体を薄型化させることが可能となる。この場合、前記反射偏光板は、所定方向の直線偏光を反射する一方、それと交差する方向の直線偏光を透過するものであって、前記２つの反射偏光板は、それぞれ互いの反射偏光軸が交差する方向に設定されていることが好ましい。

【００１６】

次に、本発明の電子機器は、上記表示装置を備えたことを特徴とする。このような電子機器は、低消費電力且つ簡便な構成で、表裏両面の表示が可能となり、しかも両面において明るい表示を提供することが可能となる。

【００１７】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態を図面を参照して説明する。なお、本実施形態で示す図面においては、図面を見やすくするため、各構成要素の膜厚や寸法の比率などは適宜異ならせてある。

【００１８】

［第１の実施形態］

図１は本発明の表示装置の第１の実施形態である液晶表示装置の概略構成を示す断面図であり、図２はその表示原理を説明するための図であって、表示原理の説明に必要な構成要素のみを示す図である。

【００１９】

本実施の形態の液晶表示装置１００は、図１に示すように、一対の液晶セル１０，２０と、各液晶セル１０，２０に共通のバックライト（照明装置）４０とを

備えたもので、各液晶セル１０，２０を介してバックライト４０からの透過光を表示面１，２に出射させ、表裏両面に表示を行うものである。液晶セル１０（２０）は、上基板１３（２４）と下基板１４（２３）とが対向配置され、これら上基板１３（２４）と下基板１４（２３）とに挟まれた空間に、液晶が封入されて液晶層１５（２５）が構成されている。なお、液晶セル１０，２０の液晶層１５（２５）は透過偏光軸可変手段として機能し、液晶としては９０°ツイスト角を有するＴＮ液晶が用いられている。また、本実施の形態では、液晶セル１０，２０のバックライト４０側を背面側（後面側）、それとは逆側を観察側（前面側）とする。

【００２０】

バックライト４０は照明手段として液晶セル１０，２０の背面側に配置されている。バックライト４０は、冷陰極管やＬＥＤ等からなる光源４２と導光板４１を有しており、導光板４１の長手方向側面（液晶セル１０，２０に面視した面）から各液晶セル１０，２０に対して光照射可能に構成されている。なお、バックライト４０としては、例えば有機ＥＬを光源として両面発光する構成を得ることも可能である。この場合、有機ＥＬライトは面発光光源であるため、側面からの光を導光板の表裏面に均一に出射させるための複雑な設計や加工が不要となる。また、導光板のパターンとの干渉によるモアレも発生し難くなる。さらに、導光板４１は、反射された偏光の偏光状態が変化し難いように複屈折の少ない材料、例えばアクリル系、ＰＣ系、ポリオレフィン系樹脂等にて構成されるのが好ましい。

【００２１】

各液晶セル１０，２０とバックライト４０の間には、反射型偏光選択手段としての反射偏光板３１，３２がそれぞれ配設されている。反射偏光板３１，３２は、所定方向の直線偏光を反射する一方、それと交差する方向の直線偏光を透過するものであって、本実施形態では、各反射偏光板３１，３２は、それぞれ互いの反射偏光軸が交差する方向に設定されている。

【００２２】

液晶セル１０（２０）の観察側には、吸収偏光板１１（２２）が、液晶セル１

０（２０）のバックライト４０側（背面側）には、同じく吸収偏光板１２（２１）が配設されている。この場合、吸収偏光板１２（２１）の透過偏光軸は、反射偏光板３１，３２の透過偏光軸と略同一方向に設定されている。

【００２３】

液晶セル１０（２０）において、ガラスやプラスチックなどの透光性材料からなる下基板１４（２３）の内面側には、ＩＴＯ（Indium Tin Oxide）等の透明導電膜からなる画素電極（図示略）が形成され、画素電極を覆うようにポリイミド等からなる配向膜（図示略）が積層されている。本実施の形態の場合、下基板１４（２３）はＴＦＴ等の画素スイッチング素子、データ線、走査線等が形成された素子基板から構成されているが、図１においては画素スイッチング素子、データ線、走査線等の図示は省略する。

【００２４】

一方、ガラスやプラスチックなどの透光性材料からなる上基板１３（２４）の内面側には、ＩＴＯ等の透明導電膜からなる共通電極（図示略）、ポリイミド等からなる配向膜（図示略）が順次積層されている。

【００２５】

上基板１３（２４）側、下基板１４（２３）側の配向膜は、ともにラビング処理等の水平配向処理がなされており、該上基板側及び下基板側の各配向膜の配向方向は、互いに交差する方向に設定され、両基板間に挟まれる液晶は９０°ねじれた構成とした。液晶層１５の液晶分子は選択電圧印加（電圧オン）時に上基板１３（２４）と下基板１４（２３）との間において基板面に垂直な方向に配向した状態となる。なお、本実施例では、９０°ツイストのＴＮ液晶について例示したが、液晶モードはこのモードに限定されるものではなく、他の液晶モードにも適応可能なことはいうまでもない。

【００２６】

また、背面側の吸収偏光板１２（２１）と、観察側の吸収偏光板１１（２２）とは、上記各配向膜の配向方向と同様、透過軸方向が交差するように設定されている。すなわち、図２に示すように、背面側の吸収偏光板１２（２１）の透過偏光軸は、下基板１４（２３）内面に形成された配向膜の配向方向と略平行であっ

て、且つ反射偏光板３１（３２）の透過偏光軸と略平行に設定され、観察側の吸収偏光板１１（２２）の透過偏光軸は、背面側の吸収偏光板１２（２１）の透過偏光軸と交差（好ましくは直交）するように設定されている。

【００２７】

以下、本実施の形態の液晶表示装置１００の表示原理を図２を用いて説明する。まず、図２の左側に示したように、導光板４１から第１の液晶セル１０（表側の液晶セル１０）側に出射された光は、表側の反射偏光板３１にて偏光選択が行なわれる。すなわち、反射偏光板３１の透過偏光軸（紙面に平行な方向）と平行な方向の偏光軸を有する偏光（第１の偏光）が、該反射偏光板３１を透過する一方、反射偏光板３１の反射偏光軸（紙面に垂直な方向）と平行な方向の偏光軸を有する偏光（第２の偏光）が、該反射偏光板３１にて反射される。

【００２８】

反射偏光板３１を透過した第１の偏光は、液晶セル１０の背面側の吸収偏光板１２（透過偏光軸が紙面と平行な方向）を透過して、液晶層１５に入射し、該液晶層１５にて選択電圧の印加状態に基づき偏光軸の変換が行われる。選択電圧非印加状態（電圧オフ）の場合、偏光軸の変換を伴って液晶層１５を透過し、さらに観察側の吸収偏光板１１（透過偏光軸が紙面と垂直な方向）を透過して、表側の表示面（第１の表示面）にて明（白）表示となる。逆に、選択電圧印加状態（電圧オン）の場合、偏光軸の変換を伴わずに液晶層１５を透過するものの、観察側の吸収偏光板１１に吸収されて、暗（黒）表示となる。

【００２９】

一方、反射偏光板３１にて反射された第２の偏光は、導光板４１を透過して、裏側の反射偏光板３２に入射する。なお、この場合、導光板４１は上述のように複屈折が少ない材料（好ましくは概ねゼロ）にて形成されているため、該導光板４１を透過する際に、偏光軸の変換を伴わない。

【００３０】

裏側の反射偏光板３２は、その反射偏光軸が、表側の反射偏光板３１の反射偏光軸と交差するように設定されているため、裏側の反射偏光板３２に入射した第２の偏光は、該反射偏光板３２を透過し、第２の液晶セル２０（裏側の液晶セル

）の背面側の吸収偏光板２１（透過偏光軸が紙面と垂直な方向）を透過して、液晶層２５に入射し、該液晶層２５にて選択電圧の印加状態に基づき偏光軸の変換が行われる。選択電圧非印加状態（電圧オフ）の場合、偏光軸の変換を伴って液晶層２５を透過し、さらに観察側の吸収偏光板２２（透過偏光軸が紙面と平行な方向）を透過して、裏側の表示面（第２の表示面）にて明（白）表示となる。一方、選択電圧印加状態（電圧オン）の場合、偏光軸の変換を伴わずに液晶層２５を透過するものの、観察側の吸収偏光板２２に吸収されて、暗（黒）表示となる。

【００３１】

他方、図２の右側に示したように、導光板４１から裏側の液晶セル２０側に出射された光についても、上記同様、裏側の反射偏光板３１にて偏光選択が行なわれ、第３の偏光が該反射偏光板３２を透過する一方、第４の偏光が該反射偏光板３２にて反射され、透過した第３の偏光は液晶セル２０を介して裏側の表示面（第２の表示面）に出射可能とされる。また、反射された第４の偏光は、表側の反射偏光板３１及び液晶セル１０を介して、表側の表示面（第１の表示面）に出射可能とされ、これにより表裏両面の表示を可能としている。

【００３２】

以上のように、本実施形態では、一方の反射偏光板（例えば反射偏光板３１）で反射された偏光が、他方の反射偏光板（例えば反射偏光板３２）を透過できるようになるため、光の利用効率が高くなり、表裏両面のパネルの輝度が上昇する。また、導光板１枚で２枚の液晶パネルの照明を兼ねることができるため、薄型化が可能となり、更に部品点数の削減も可能となる。

【００３３】

［第２の実施形態］

本実施形態では導光板４１の複屈折量を概ねゼロとしたが、例えば導光板４１の複屈折量をλ／２とし、該導光板４１の遅相軸と、各反射偏光板３１，３２の反射偏光軸とのなす角度を約４５°に設定し、更に、各反射偏光板３１，３２の反射偏光軸を平行とすることもできる。このように、導光板４１の遅相軸と、反射偏光板３１，３２の反射偏光軸とのなす角度を約４５°に設定すると、導光板

４１から出射した照明光のうち、上記反射偏光板にて反射されて戻ってきた直線偏光が、前記導光板４１を透過することにより該反射光の位相がλ／２ずれるため、前述の直線偏光の向きが９０°回転する。前記反射偏光板３１，３２の反射偏光軸を平行としているため、一方の反射偏光板で反射された直線偏光は、導光板で９０°回転し、他方の反射偏光板の反射軸と垂直方向（透過軸と平行）の直線偏光となるため、反射光は他方の反射偏光板を確実に透過することとなる。このように、導光板の複屈折量と軸方向を制御することで各反射偏光板の反射偏光軸の角度を９０°変えることもできる。また、液晶表示装置の明視方向を変えることもできる。

【００３４】

［第３の実施形態］

図３は第２の実施形態の液晶表示装置の概略構成を示す断面図であり、図４はその表示原理を説明するための図であって、表示原理の説明に必要な構成要素のみを示す図である。なお、図１に示した第１の実施形態の液晶表示装置１００と同じ符号のものについては、特に断り書きのない限り同じ構成とする。

【００３５】

液晶表示装置２００は、図３に示すように、図１の第１の実施形態と同様、２つの液晶セル１０，２０と、各液晶セル１０，２０に共通のバックライト（照明装置）４０とを備えたもので、各液晶セル１０，２０を介してバックライト４０からの透過光を表示面１，２に出射させ、表裏両面に表示を行うものである。

【００３６】

各液晶セル１０，２０とバックライト４０の間には、反射型偏光選択手段としての反射偏光板３５，３６がそれぞれ配設されている。反射偏光板３５，３６は、コレステリック液晶にて構成され、所定回転方向の円偏光を反射する一方、それと反対の回転方向の円偏光を透過するものであって、本実施形態では、各反射偏光板３５，３６は、それぞれ反射する円偏光の回転方向が同方向に設定されている。すなわち、一方の反射偏光板３５にて反射された円偏光を、他方の反射偏光板３６においては透過可能に構成したものである。

【００３７】

液晶セル１０（２０）の背面側、すなわち吸収偏光板１２（２１）の背面側にはλ／４位相差板１６（２６）が配設されている。この場合、λ／４位相差板１６（２６）の位相差軸は、円偏光が該λ／４位相差板１６（２６）を透過した後に、吸収偏光板１２（２１）を透過可能な直線偏光となるように設定されている。

【００３８】

以下、本実施の形態の液晶表示装置２００の表示原理を図４を用いて説明する。なお、以下に示す円偏光の回転方向は、光の進行方向反対側から見た回転方向を示すものとする。

【００３９】

まず、図４の左側に示したように、導光板４１から第１の液晶セル１０（表側の液晶セル１０）側に出射された光は、表側の反射偏光板３５にて偏光選択が行なわれる。すなわち、反射偏光板３５では、回転方向が左回りの円偏光（第１の偏光）が、該反射偏光板３５を透過する一方、回転方向が右回りの円偏光（第２の偏光）が、該反射偏光板３５にて反射される。そして、この反射後の円偏光は、左回りの円偏光（第３の偏光）となる。

【００４０】

反射偏光板３５を透過した第１の偏光は、液晶セル１０の背面側に形成されたλ／４位相差板１６を透過して紙面に平行な方向に偏光軸を備えた直線偏光となり、さらに該直線偏光が、吸収偏光板１２（透過偏光軸が紙面と平行な方向）を透過して、液晶層１５に入射し、該液晶層１５にて選択電圧の印加状態に基づき偏光軸の変換が行われる。選択電圧非印加状態（電圧オフ）の場合、偏光軸の変換を伴って液晶層１５を透過し、さらに観察側の吸収偏光板１１（透過偏光軸が紙面と垂直な方向）を透過して、表側の表示面（第１の表示面）にて明（白）表示となる。逆に、選択電圧印加状態（電圧オン）の場合、偏光軸の変換を伴わずに液晶層１５を透過するものの、観察側の吸収偏光板１１に吸収されて、暗（黒）表示となる。

【００４１】

一方、反射偏光板３５にて反射された第２の偏光は、導光板４１を透過して、

裏側の反射偏光板３６に入射する。なお、この場合、導光板４１は上述のように複屈折が少ない材料（好ましくは概ねゼロ）にて形成されているため、該導光板４１を透過する際に、円偏光の回転方向の変換を伴わない。

【００４２】

裏側の反射偏光板３６は、その反射回転方向が、表側の反射偏光板３５の反射回転方向と交差するように設定されているため、裏側の反射偏光板３６に入射した第２の偏光は、該反射偏光板３６を透過し、第２の液晶セル２０（裏側の液晶セル）の背面側に形成されたλ／４位相差板２６を透過して紙面に平行な方向に偏光軸を備えた直線偏光となり、さらに該直線偏光が、吸収偏光板２１（透過偏光軸が紙面と平行な方向）を透過して、液晶層２５に入射し、該液晶層２５にて選択電圧の印加状態に基づき偏光軸の変換が行われる。

【００４３】

選択電圧非印加状態（電圧オフ）の場合、偏光軸の変換を伴って液晶層２５を透過し、さらに観察側の吸収偏光板２２（透過偏光軸が紙面と垂直な方向）を透過して、裏側の表示面（第２の表示面）にて明（白）表示となる。一方、選択電圧印加状態（電圧オン）の場合、偏光軸の変換を伴わずに液晶層２５を透過するものの、観察側の吸収偏光板２２に吸収されて、暗（黒）表示となる。

【００４４】

他方、図２の右側に示したように、導光板４１から裏側の液晶セル２０側に出射された光についても、上記同様、裏側の反射偏光板３６にて偏光選択が行なわれ、左回りの円偏光（第３の偏光）が該反射偏光板３６を透過する一方、右回りの円偏光（第４の偏光）が該反射偏光板３６にて反射され、その反射光は左回りの円偏光（第１の偏光）となる。

【００４５】

反射偏光板３６を透過した第３の偏光は液晶セル２０を介して裏側の表示面（第２の表示面）に出射可能とされる。また、反射された第１の偏光は、表側の反射偏光板３５及び液晶セル１０を介して、表側の表示面（第１の表示面）に出射可能とされ、これにより表裏両面の表示を可能としている。

【００４６】

以上のように、本実施形態においても、反射偏光板を円偏光２色性を利用したコレステリック液晶にて構成し、円偏光の回転方向に基づいて偏光選択を行うものとすることで、一方の反射偏光板（例えば反射偏光板３５）で反射された偏光が、他方の反射偏光板（例えば反射偏光板３６）を透過できるようになるため、光の利用効率が高くなり、表裏両面のパネルの輝度が上昇する。また、導光板１枚で２枚の液晶パネルの照明を兼ねることができるため、薄型化が可能となり、更に部品点数の削減も可能となる。

【００４７】

［第４の実施形態］

図５は第３の実施形態の液晶表示装置の概略構成を示す断面図である。液晶表示装置は、各液晶セル１０，２０と各反射偏光子３５，３６との間にはそれぞれ表面を粗面化処理が施されたフィルムからなる散乱層５１，５２を配設する構成とした以外は、図１に示した第１の実施形態と同様の構成とした。前述の構成としたことにより、反射偏光板の鏡面反射を防止することが可能になる。また、表面に粗面化処理が施されているため、ニュートンリングの発生を抑制できる。

本実施例では、散乱層５１，５２として表面を粗面化処理を施したフィルム材料を用いたが、粘着層中にビーズを混入し散乱機能を付加した散乱粘着層を用いて、液晶セル１０，２０にそれぞれ反射偏光板３５，３５を貼着する構成としても良い。前述の構成とすることで、上述の効果に加え、更なる薄型化が可能になる。また、振動や衝撃による位置ズレや異物の混入を防止できる。

［第５の実施形態］

図６は第４の実施形態の液晶表示装置の概略構成を示す断面図である。図６に示すように、液晶セル１０，２０の表示領域のサイズは異なっており、液晶セル１０の表示領域のサイズに対して、液晶セル２０の表示領域のサイズが小さく構成してある。また、液晶セル２０と反射偏光板３２との間には、光吸収体からなる遮光層６１が配設されている。それ以外の構成については、図１に示した第１の実施形態と同様の構成とした。

前述の構成としたことにより、液晶セル１０側から観察した際に、液晶セル２０の影が観察されることに起因する表示品位の劣化を軽減することができる。

［第６の実施形態］

次に、図７及び図８を参照して、本発明に係る第６実施形態の電子機器について説明する。本発明の電子機器の一実施形態たる携帯電話１０００は、図７に示す折り畳み状態と、図８に示す使用状態とを備えた折り畳み式の携帯電話であって、本体部１００１と、表示体部１００２とを有している。

【００４８】

表示体部１００２の内部には、上記液晶表示装置が配置され、表示体部１００２にて表側表示面１００３と、裏側表示面１００４にて表示画面を視認できるように構成されている。このような携帯電話１０００によると、各種操作や各種状況に応じて、特に折り畳み状態と使用状態の状態変化に応じて、表側表示面１００３及び／又は裏側表示面１００４において、明るい表示画面を視認することができるようになる。

【００４９】

以上、本発明の表示装置に係る液晶表示装置、及び本発明の電子機器に係る携帯電話の実施形態をそれぞれ示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変更を加えることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の第１実施形態の液晶表示装置の概略構成を示す断面図。

【図２】　図１の液晶表示装置の表示原理を示す説明図。

【図３】　本発明の第３実施形態の液晶表示装置の概略構成を示す断面図。

【図４】　図３の液晶表示装置の表示原理を示す説明図。

【図５】　本発明の第４実施形態の液晶表示装置の概略構成を示す断面図。

【図６】　本発明の第５実施形態の液晶表示装置の概略構成を示す断面図。

【図７】　本発明の第６実施形態の電子機器の折り畳み状態を示す斜視図。

【図８】　図７の電子機器の使用状態を示す斜視図。

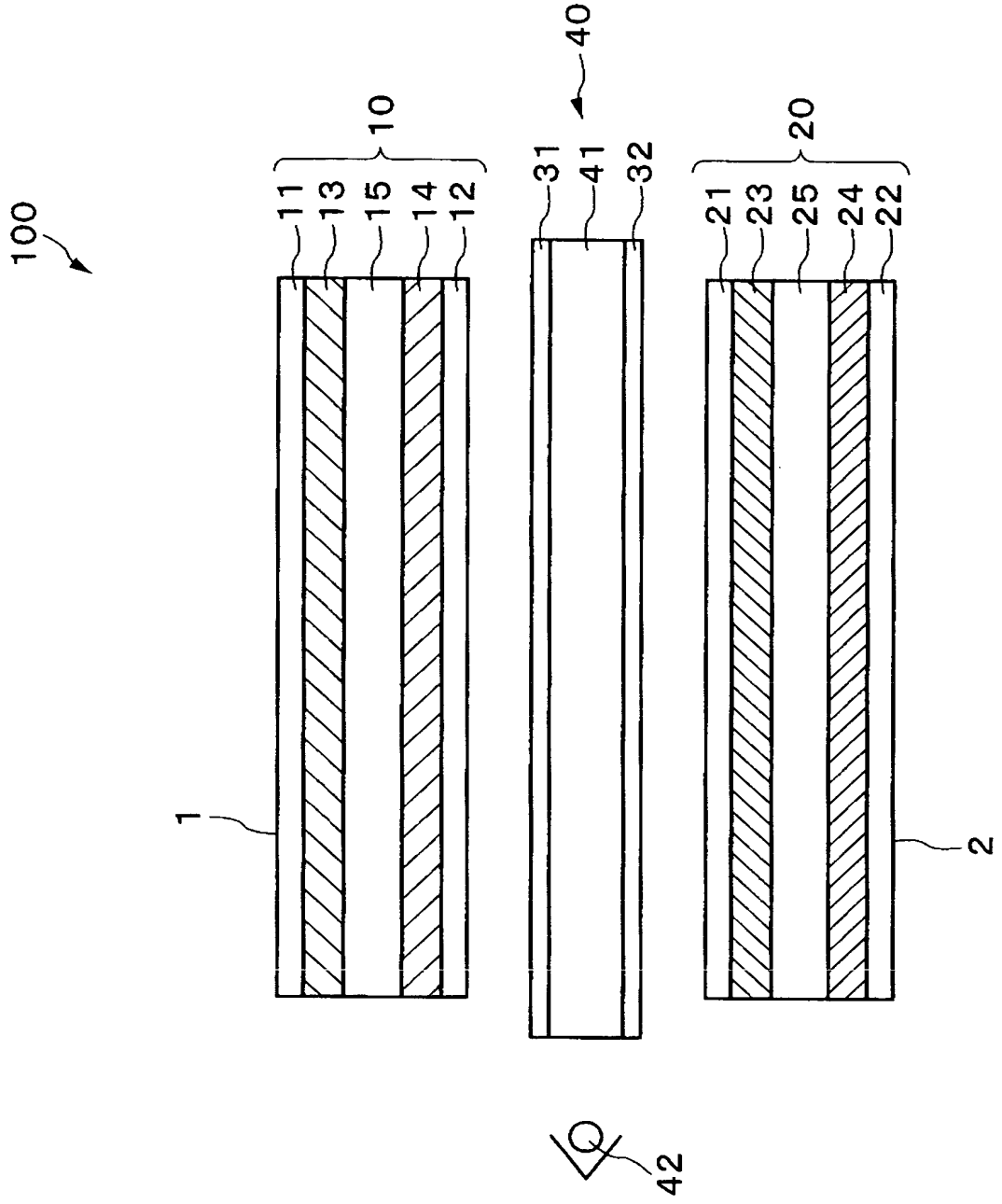
【符号の説明】

１００、２００　液晶表示装置、１０，２０　液晶セル（透過偏光軸可変手段）、１１，１２，２１，２２　吸収偏光板（吸収型偏光選択手段）、３１，３２

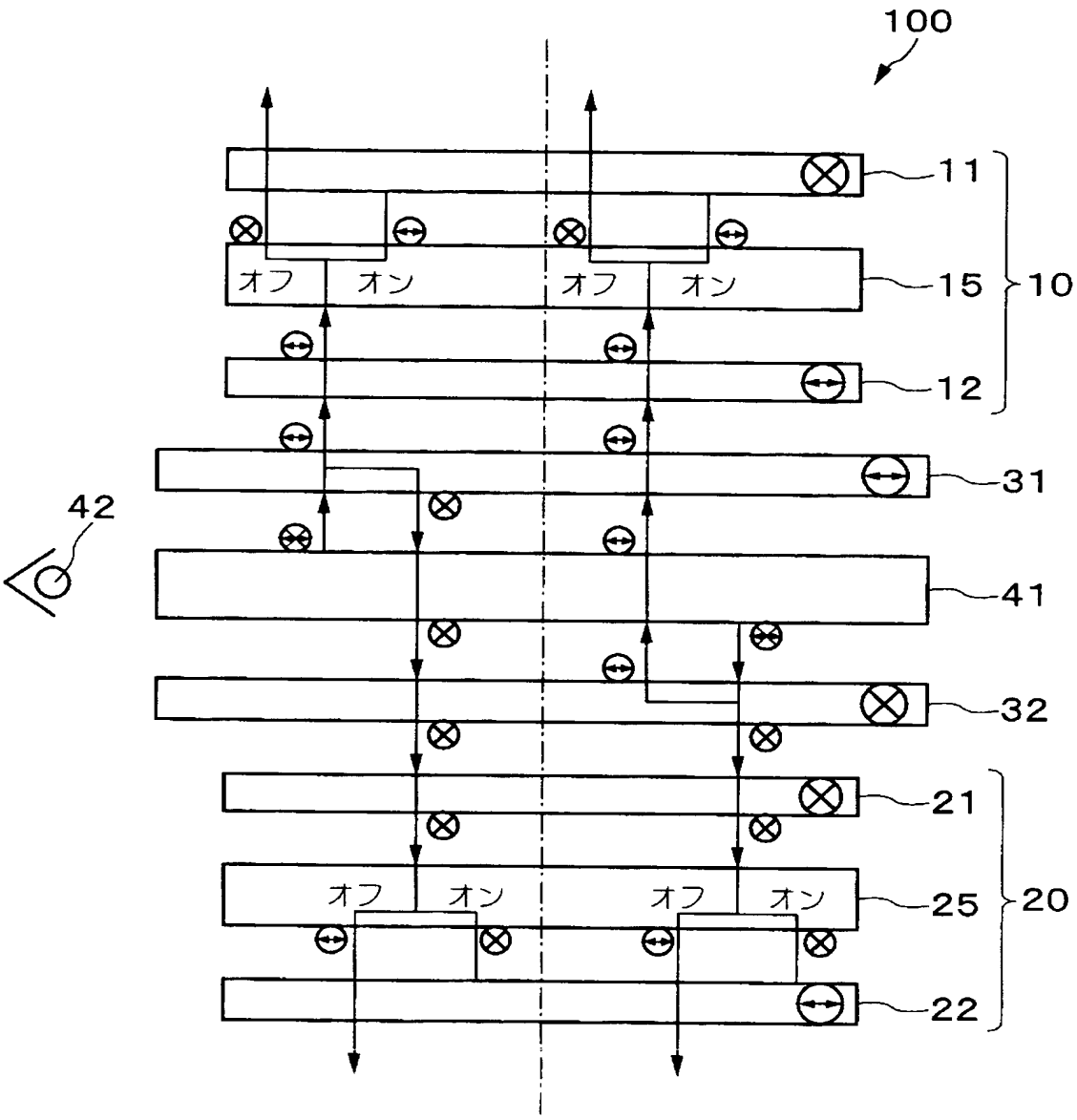
，３５，３６　反射偏光板（反射型偏光選択手段）、　１５，２５　液晶層（透過偏光軸可変手段）、４０　バックライト、４１　導光板、４２　光源、５１，５２　散乱層、６１　遮光層

【書類名】　図面

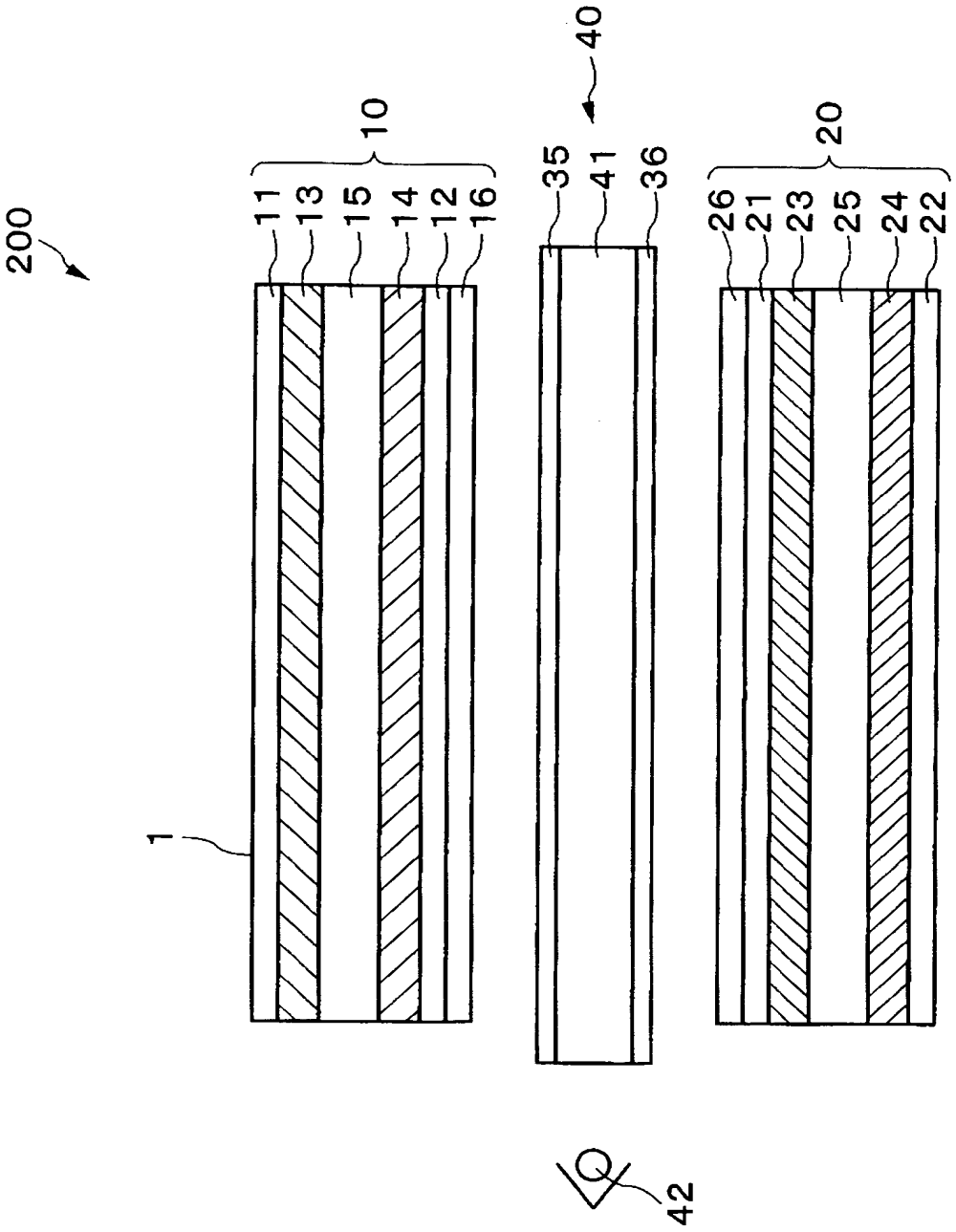
【図１】



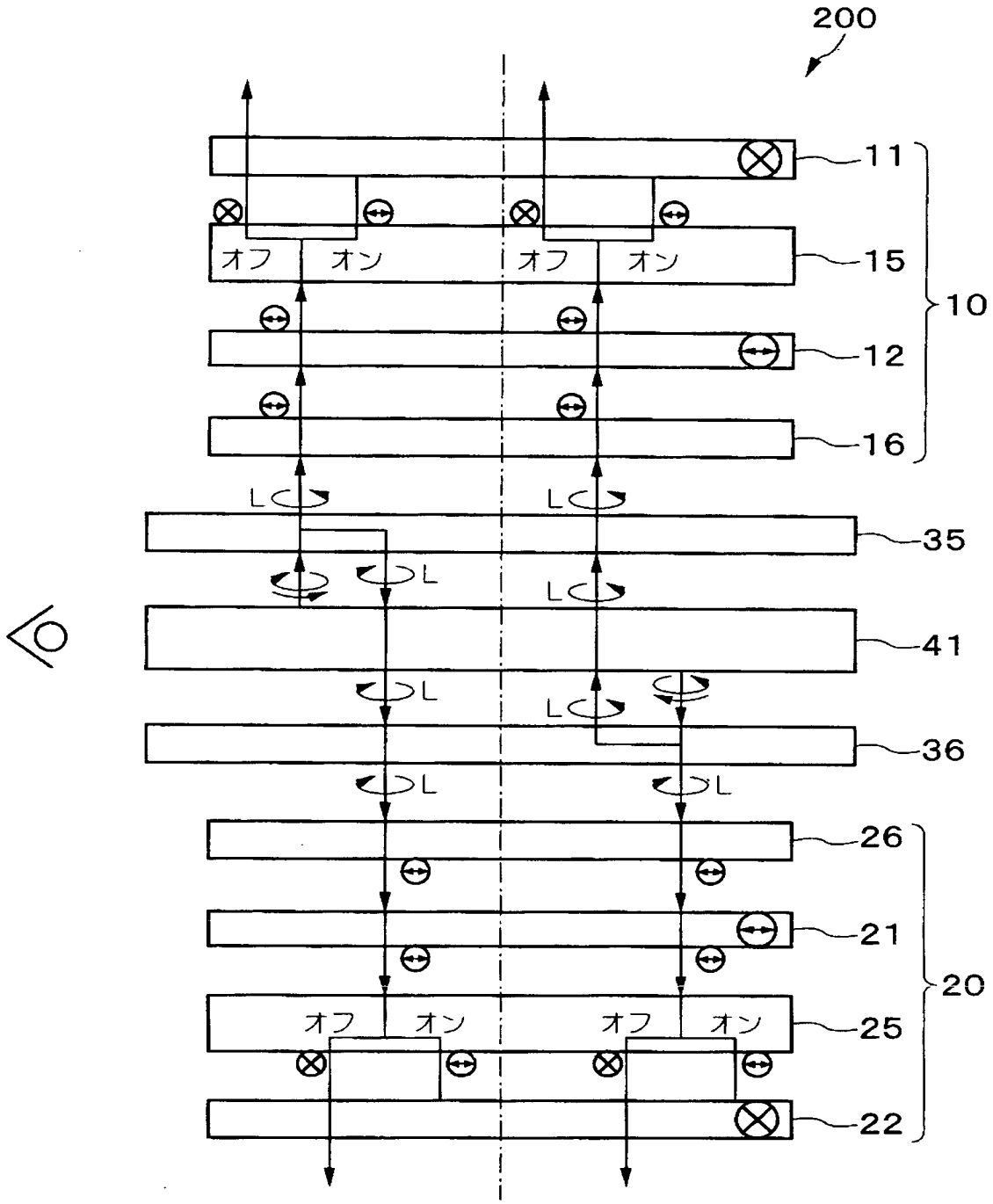
【図２】



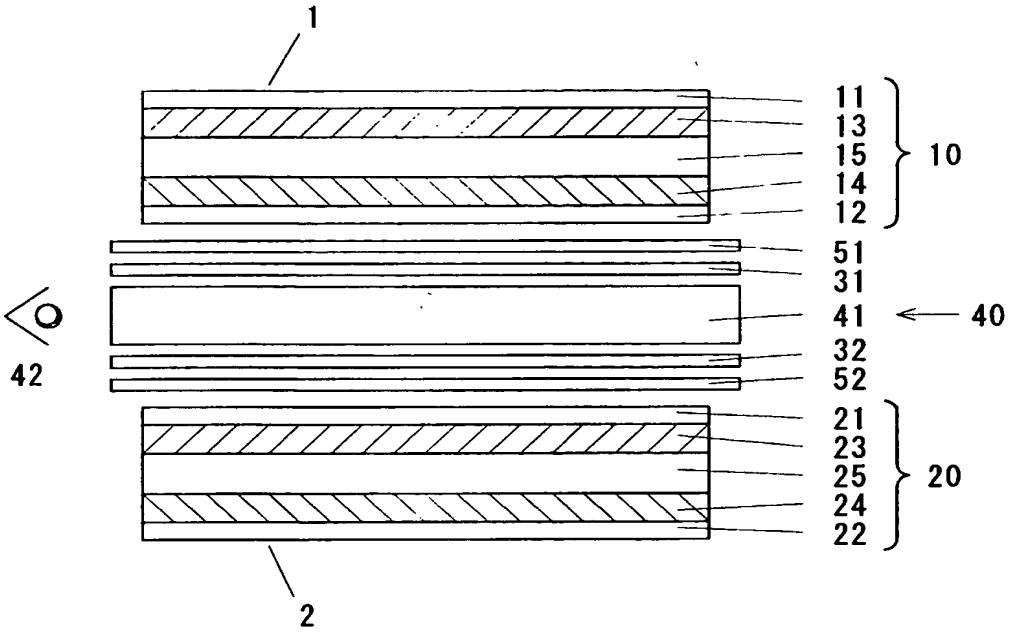
【図３】



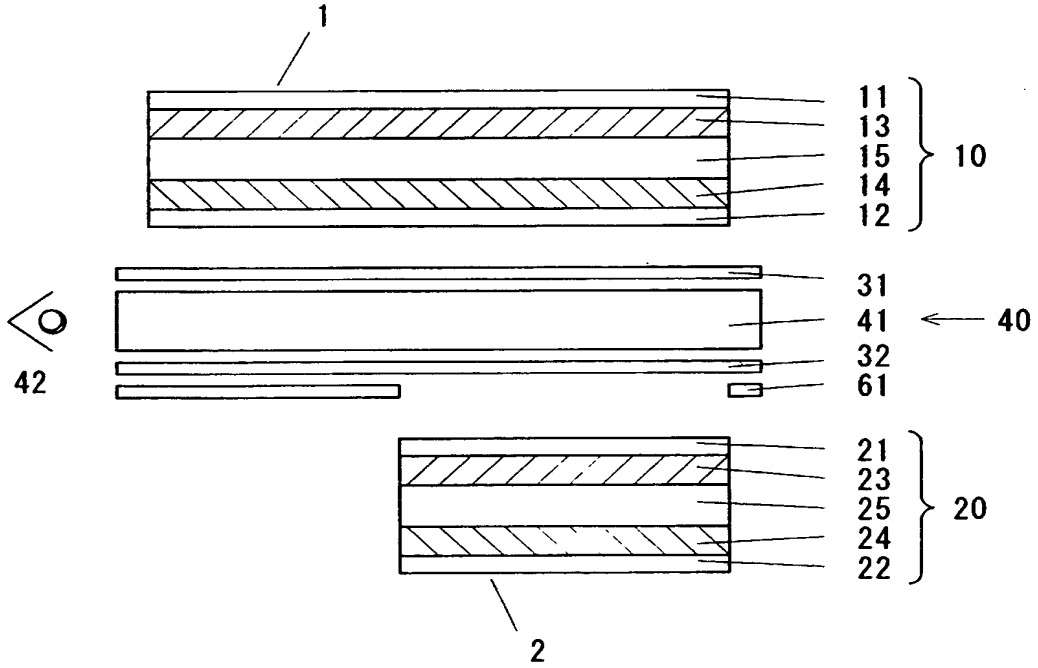
【図４】



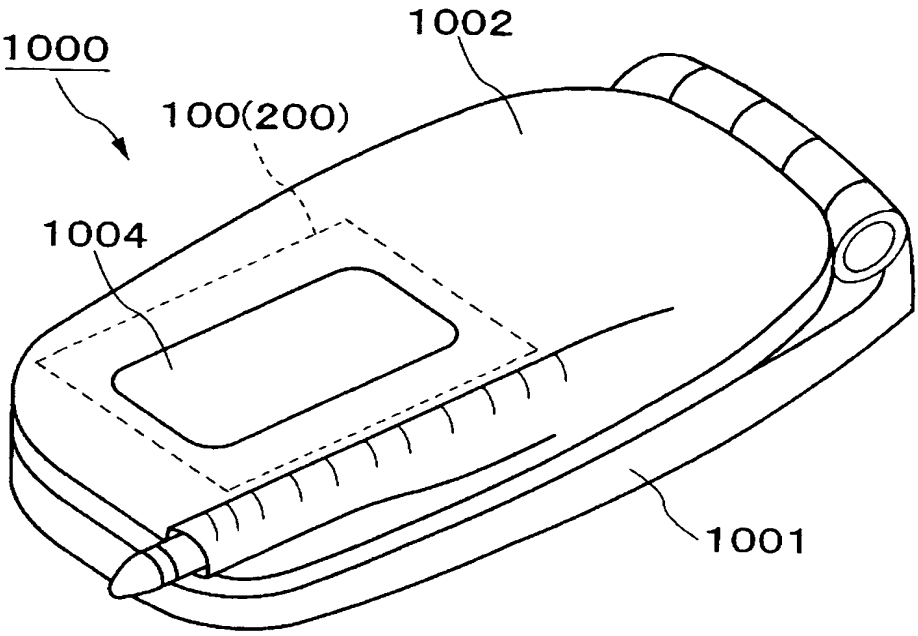
【図５】


1
11
13
15
14
12
10
51
31
41
40
32
52
42
21
23
25
24
22
20
2

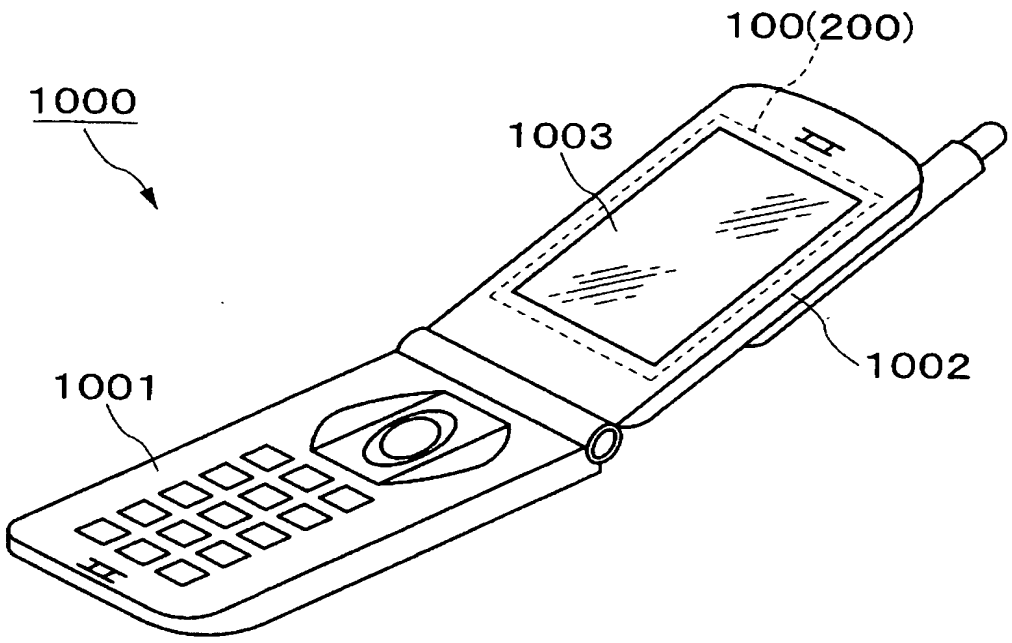
【図６】


1
11
13
15
14
12
10
31
41
40
32
61
42
21
23
25
24
22
20
2

【図７】



【図８】



【書類名】　　要約書

【要約】

【課題】　表裏両面の表示が可能な表示装置であって、光を有効に利用し、消費電力の高騰を伴わずに明るい表示が可能な表示装置を提供する。

【解決手段】　液晶表示装置１００は、２つの液晶セル１０，２０と、各液晶セル１０，２０の間に形成され、各液晶セル１０，２０に対して光照射可能なバックライト４０と、該バックライト４０と各液晶セル１０，２０との間に形成された２つの反射偏光板３１，３２とを備えてなる。

【選択図】　　図１

特願２００３－１９８１３０

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［０００００２３６９］

１．変更年月日　　１９９０年　８月２０日
［変更理由］　　新規登録
住　所　　東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
氏　名　　セイコーエプソン株式会社